

51

Int. Cl. 2:

G 07 D 7/00

G 01 D 21/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 12 712 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 12 712

21

Aktenzeichen:

P 29 12 712.6

22

Anmeldetag:

30. 3. 79

43

Offenlegungstag:

11. 10. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

4. 4. 78 Schweiz 3597-78

54

Bezeichnung:

Messanordnung zum Nachweis eines in Papier, insbesondere in einem Wertschein eingebetteten metallischen Fadens

71

Anmelder:

Compagnie Industrielle Radioelectrique, Gals (Schweiz)

74

Vertreter:

Jaeger, H.; Scharlach, D.; Rechtsanwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Favre, Nicolas, Cornaux (Schweiz)

DE 29 12 712 A 1

PATENTANSPRUECHE

2912712

1. Messanordnung zum Nachweis eines in Papier, insbesondere in einem Wertschein eingebetteten metallischen Fadens, gekennzeichnet durch einen Detektor (1) mit einem Resonanzkreis, der eine Induktionsspule (2) aufweist, an welcher das zu kontrollierende Papier vorbeibewegt wird, durch einen den Resonanzkreis speisenden Hochfrequenz-Oszillator (3), dessen Frequenz nahe der Resonanzfrequenz des Resonanzkreises liegt, durch eine dem Detektor (1) nachgeschaltete Demodulator-Schaltung (D1, R3, C2), durch eine über einen Hochpassfilter (6) an diese angeschlossene und zur Abgabe eines digitalen Signals eingerichtete Triggerschaltung (8) und durch ein elektrisches Lesefenster (9), dessen Oeffnung von der das zu kontrollierende Papier antreibenden Vorrichtung gesteuert wird und während dessen Oeffnungszeiten das digitale Signal kontrollierbar und auswertbar ist.
2. Messanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (1) einen Reihenresonanzkreis mit einer einen Ferritkern aufweisenden Induktionsspule (2) enthält und derart zur Papiertransportvorrichtung orientiert ist, dass der im Papier eingebettete metallische Faden wenigstens näherungsweise parallel zur Achse der Induktionsspule (2) ausgerichtet ist.
3. Messanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochfrequenz-Oszillator (3) zur Abgabe einer Rechteckspannung eingerichtet ist und dass zwischen diesem Hochfrequenz-Oszillator (3) und dem Detektor (1) ein eine im wesentlichen sinusförmige Spannung lieferndes Tiefpassfilter (4) und ein diesem nachgeschalteter Leistungsverstärker (5) angeordnet sind.

909841/0763

ORIGINAL INSPECTED

4. Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Triggerschaltung (8) ein Verstärker (T2) nachgeschaltet ist.

5. Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an den Ausgang des Detektors (1) ferner eine zweite Triggerschaltung (10) zur Kontrolle der Gegenwart einer Gleichstromkomponente angeschlossen ist.

Messanordnung zum Nachweis eines in Papier, insbesondere in einem Wertschein eingebetteten metallischen Fadens

Die Erfindung bezieht sich auf eine Messanordnung zum Nachweis eines in Papier, insbesondere in einem Wertschein eingebetteten metallischen Fadens.

Derartige Papiere, insbesondere Banknoten, mit metallischen Fäden bzw. dünnen Metalldrähten, deren Gegenwart bei einer Echtheitskontrolle ein Echtheitskriterium darstellt, sind bekannt.

Man kennt auch bereits induktive Näherungsdetektoren, welche ein Ausgangssignal liefern, wenn in ihrer Nähe ein Metallteil vorbeibewegt wird. Diese Detektoren arbeiten nach dem Ein-Aus-Prinzip, d. h., der Resonanzkreis schwingt bei Abwesenheit eines zu überwachenden Metallteils, während bei Gegenwart eines Metallteils die Schwingung in Folge der Vergrößerung des Scheinwiderstandes der Induktionsspule unterbrochen wird, da der Koeffizient $\omega L/R$ stark abnimmt. Es ist jedoch praktisch nicht möglich, einen derartigen bekannten Näherungsdetektor zum Nachweis eines rasch an seinem Detektor-kopf vorbeibewegten metallischen Fadens zu verwenden, und zwar wegen des sehr geringen Fadendurchmessers. Das dabei erhaltene Signal ist nicht hinreichend definiert und liegt in der Grössenordnung der üblichen Störsignale, so dass eine einigermaßen zuverlässige Auswertung nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Messanordnung mit einer derartigen Empfindlichkeit zu schaffen, dass der Vorbeigang eines dünnen metallischen Fadens, insbesondere eines Kupferfadens, zuverlässig nachgewiesen werden kann.

909841/0763

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Messanordnung nach der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen.

Durch diesen Aufbau der Messanordnung, insbesondere durch die Massnahme, die Speisefrequenz des Detektors ein wenig unterschiedlich von der Resonanzfrequenz des Resonanzkreises zu wählen, wird erreicht, da sich der Strom im Resonanzkreis bereits bei einer sehr schwachen Erhöhung des Scheinwiderstandes der Induktionsspule stark verringert. Ausserdem erlaubt es das Ablesefenster, nicht nur allgemein die Gegenwart eines metallischen Fadens, sondern auch dessen Stelle im Papier bzw. Wertschein festzustellen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 das Prinzip eines Reihen-Resonanzkreises in der Messanordnung nach der Erfindung,

Figur 2 ein Blockschaltbild und

Figur 3 ein detailliertes Schaltbild der Messanordnung sowie

Figuren
4 und 5 eine Draufsicht bzw. eine Profilansicht auf einen Detektor-
kopf.

Der zur Messung verwendete Resonanzkreis ist schematisch in Figur 1 dargestellt und besteht aus einer Reihenschaltung aus einem Widerstand R, einer Induktionsspule L und einem Kondensator C mit

einstellbarer Kapazität. An dieser Schaltung liegt eine Wechselspannung U_1 mit einer Frequenz von 2 MHz. An den Klemmen des Kondensators C wird die Spannung U_2 gemessen. Die Resonanzfrequenz des Resonanzkreises wird so gewählt, dass sie ein wenig von der Speisefrequenz, also von 2 MHz abweicht, derart, dass eine schwache Änderung des äquivalenten Widerstandes des Resonanzkreises eine starke Änderung des Stromes und damit eine starke Änderung der Spannung U_2 zur Folge hat. Wenn sich ein Metallfaden in der Nähe der Induktionsspule L vorbeibewegt, dann treten in diesem Faden infolge von Wirbelströmen Verluste auf, wodurch der Scheinwiderstand der Induktionsspule L erhöht wird. Das von der Wechselspannung U_2 gebildete Hochfrequenzsignal wird daher in gewisser Weise beim Vorbeigang des Fadens an der Induktionsspule L moduliert.

Ein Blockschema der Messanordnung ist in Figur 2 dargestellt. Diese Messanordnung weist einen Detektor 1 mit dem Resonanzkreis und einer Demodulatorschaltung auf. Die den Messfühler bildende Induktionsspule 2 hat einen Ferritkern. Der Resonanzkreis ist über ein Tiefpassfilter 4 und einen Leistungsverstärker 5 an einen Quarzoszillator 3 angeschlossen. Das Ausgangssignal des Detektors 1 gelangt über ein Hochpassfilter 6 und einen Verstärker 7 auf eine Triggerschaltung 8, welche ein digitales Signal liefert. Dieses Signal wird auf den einen Eingang eines UND-Gatters 9 gegeben, welches ein elektrisches Ablesefenster bildet, das über den anderen Eingang zwecks Öffnens und Schliessens steuerbar ist. Ausserdem gelangt das Ausgangssignal des Detektors 1 auf eine zweite Triggerschaltung 10, die eine Kontrolle der Gleichstromkomponente des Signals und damit die Feststellung eines eventuellen Bruches des Spulendrahtes erlaubt.

Figur 3 zeigt das Schaltbild der Messanordnung im einzelnen. Der Detektor 1 weist zwei Widerstände R_1 und R_2 zur Impedanzanpassung an die Impedanz des Koaxialkabels 12, den Resonanzkreis mit der

909841/0763

2912712

Spule 2 und einem zur Einstellung der Resonanzfrequenz justierbaren Kondensator C1 und einen Demodulationskreis auf, der aus einer Diode D1, einem Widerstand R3 und einem Kondensator C2 zwecks Bildung eines Tiefpassfilters besteht. Der Oszillator 3, der mit einer erhöhten, zeitlich und gegenüber Temperaturschwankungen stabilen Frequenz arbeitet, weist einen Quarz Q und ein NOR-Gatter G1 auf, das nach der C - MOS-Technik hergestellt ist. Der Oszillator liefert ein durch eine Schaltung mit den NOR-Gattern G2, G3 und G4 umgeformtes und kontrolliertes Rechteck-Signal mit einer Spannung von 15V und einer Frequenz von 2 MHz. Da eine sinusförmige Spannung benötigt wird, wird die vom Oszillator gelieferte Rechteck-Spannung in einem aus den Induktivitäten L1 und L2 sowie den Kapazitäten C8 und C9 bestehenden Tiefpassfilter 4 in π -Form gefiltert. Zur anschliessenden Verstärkung dient ein Leistungsverstärker 5 (Puffer) in Form einer Gegentaktstufe, welche die beiden Transistoren T3 und T4 aufweist und eine in Bezug auf 0 symmetrische Ausgangsspannung mit einer Amplitude von 1,75 V liefert.

Das dem Detektor 1 nachgeschaltete Hochpassfilter 6, welches Störsignale beseitigt, besteht aus einer Kapazität C7 und einem Widerstand R3. Seine Grenzfrequenz liegt bei etwa 100 Hz.

Der Verstärker 7 und die Triggerschaltung 8 und 10 sind von bekannter Bauart und arbeiten mit Operationsverstärkern des Typs LM 324. Die Triggerschaltungen 8 und 10 wandeln also die eintreffenden Analogsignale des Detektors 1 in digitale Signale um. Die Verstärkung des C - MOS-Pegels erfolgt mit Hilfe der beiden Transistoren T1 bzw. T2.

Das in Figur 2 mit 9 bezeichnete Lesefenster wird durch drei NAND-Gatter G5, G6 und G7 gebildet. Das Nutzsignal erscheint am Ausgang 11. Das Lesefenster 9 erlaubt es, die Information zu prüfen, die von dem

909841/0763

2912712

Detektor 1 in einem Zeitraum erhalten wird, welcher einem linearen Intervall des in Bewegung befindlichen Papiers, in dem sich der nachzuweisende Metalldraht bzw. Metallfaden befindet, entspricht. Dieses Lesefenster wird in bekannter Weise durch Impulse eines rotierenden Kodiergliedes erzeugt, welches fest mit der die Trommel für das zu kontrollierende Papier antreibenden Vorrichtung verbunden ist. Durch das Lesefenster werden praktisch alle Messfehler ausgeschaltet und nicht nur allgemein die Gegenwart eines Metallfadens, sondern das Vorhandensein eines Metallfadens an einer ganz bestimmten Stelle des Papierbogens erfasst.

Ein Ein-Aus-Schalter 12 erlaubt das Einschalten und Abschalten des Messfühlers. In der Ein-Position erhält man die Information der Trigger-Schaltung während der Oeffnung des Lesefensters, während man in der Aus-Position anstelle der Trigger-Impulse einen dem Lesefenster entsprechenden Impuls erhält.

Der Aufbau des eigentlichen Detektors ist in den Figuren 4 und 5 dargestellt und umfasst ein Gehäuse, das aus einem Trägerteil 13 und aus einem Deckel 14 besteht und in welchem eine gedruckte Schaltung 15 mit einem Stecker 16 und mit den Elementen des Resonanzkreises 1 mit Ausnahme der Messspule 2 untergebracht ist, welche teilweise aus dem Gehäuse herausragt. Vor dieser Messspule 2 läuft das zu prüfende Papier vorbei, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass der metallische Faden wenigstens näherungsweise parallel zur Achse der Induktionsspule 2, die die Messspule bildet, orientiert ist.

909841/0763

8
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Nummer:

Int. Cl.2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

29 12 712

G 07 D 7/00

30. März 1979

11. Oktober 1979

2912712

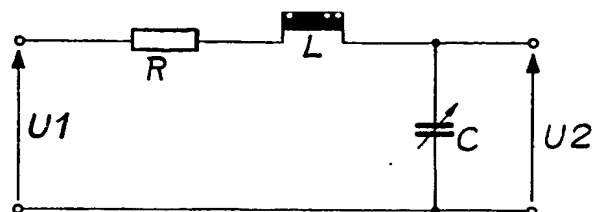


FIG. 1

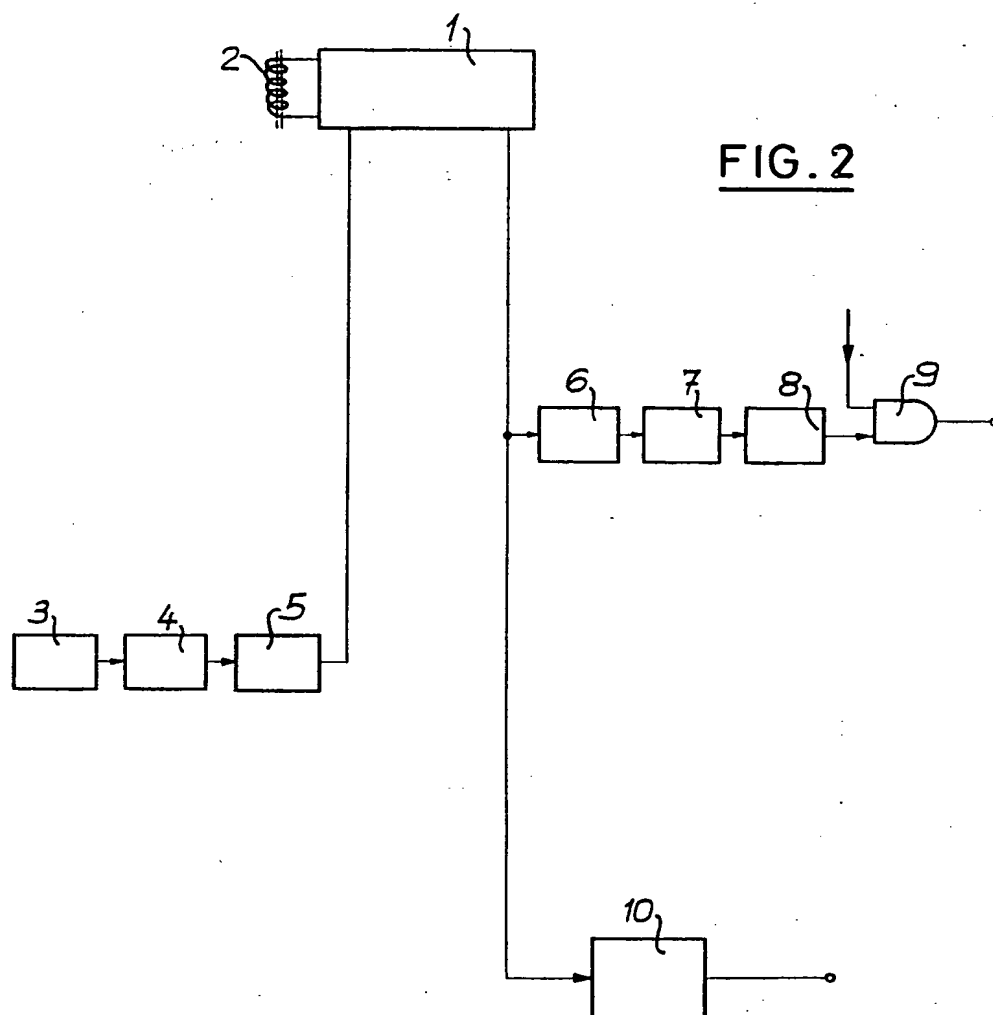
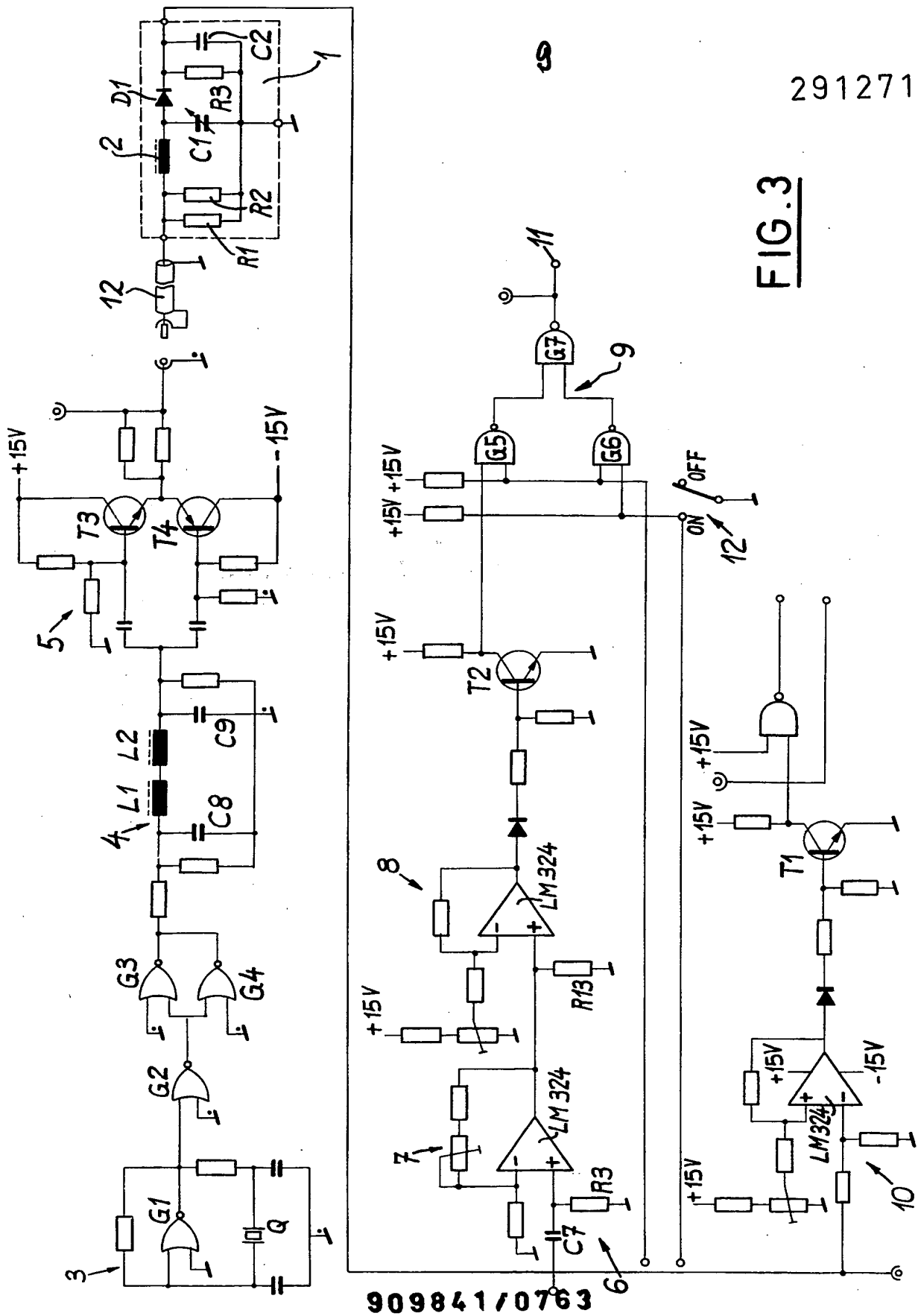


FIG. 2

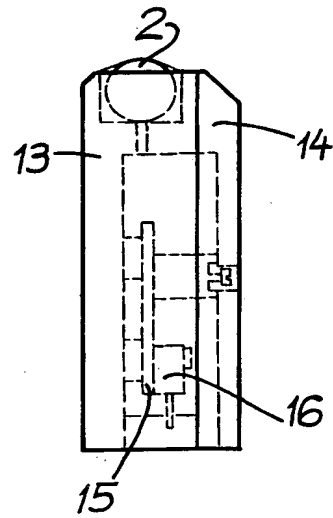
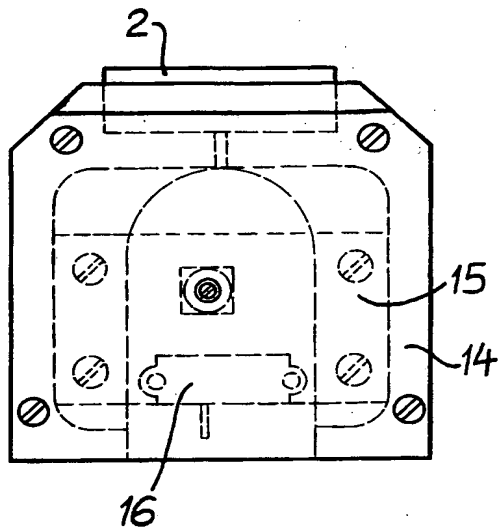
909841/0763

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4FIG. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)